

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平3-102324

⑬ Int.Cl.

G 02 F 1/1343  
1/136  
H 01 L 21/336  
29/784

識別記号

500

府内整理番号

7610-2H  
9018-2H

⑭ 公開 平成3年(1991)4月26日

9056-5F H 01 L 29/78 311 P

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

## ⑮ 発明の名称 薄膜トランジスタの製造方法

⑯ 特願 平1-241511

⑰ 出願 平1(1989)9月18日

⑱ 発明者 神野 優志 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑲ 出願人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑳ 代理人 弁理士 西野 卓嗣 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

薄膜トランジスタの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) ゲート用金属膜、ゲート用絶縁膜、非結晶半導体膜、ドレイン・ソース用金属膜、保護膜用絶縁膜の積層構造からなる薄膜トランジスタの製造方法において、

上記ゲート用絶縁膜、あるいは保護膜用絶縁膜をシリコン系のコーティング剤を用いて印刷法により成膜することを特徴とした薄膜トランジスタの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

本発明は、例えば液晶TVなどに用いられるアクテブマトリクス型の液晶表示装置のスイッチング用の薄膜トランジスタ(以下TFTと称す)の製造方法に関するものである。

## (ロ) 従来の技術

近年液晶表示装置に於ては、大面積化及び四素

の微細化が進められており、例えば、1984年1月2日発行の雑誌「日経エレクトロニクス」の記事「文書と画像表示をねらうフラットパネルディスプレイ」に開示されている様に、液晶セルを形成する2枚の基板の内の一方の基板に四素電極対応のTFTを多数基着したアクテブマトリクス型の液晶表示装置が実用化されている。

このような一般的なTFTの構成について、第1図(e)に基き以下に説明する。

同図のTFTは、ガラス等の絶縁性基板(1)上にゲート用金属電極(2)が形成され、ゲート用非結晶絶縁膜(3)を介して活性層の非結晶半導体(4)が形成され、さらに活性層の非結晶半導体(以下チャンネル部と称す)の保護膜としてチャンネル部保護膜用非結晶絶縁膜(5)、さらにソース・ドレイン用金属電極(6)、(7)が形成されている。そしてこの薄膜トランジスタ全面に保護膜用非結晶絶縁膜(8)が形成されている。

このようなTFTの従来の製造方法について、

さらに説明を加える。

まずガラスなどの絶縁基板(1)上にゲート用金属(2)を選択的に被着形成する。その後、ゲート用非結晶絶縁膜(3)を高周波プラズマ化学気相堆積(プラズマCVD)法により堆積し、この後、所望する形状にパターニングするためにレジスト・パターニング工程、エッチング工程、およびレジスト剥離工程を行う。

一般的な、ボシ型のレジスト・パターニング工程を第2図(a)～(g)に示す。すなわち、同図(a)の如く絶縁基板(1)上にゲート用非結晶絶縁膜(3)が被着された基板に対して、そのゲート用非結晶絶縁膜(3)上にレジストRを塗布した後[第2図(b)]、予備乾燥(プリベーク)を行う。その後所望する形状のフォトマスクMを用いて露光する[第2図(c)]。続いて、これを現像液に浸し現像した後、水洗などによりレジストを洗い流し、さらに本乾燥(ポストベーク)を行いレジストパターニングを終了する[第2図(d)]。

チャンネル部保護膜用非結晶絶縁膜(5)、並びに薄膜トランジスタ全面の保護膜用非結晶絶縁膜(8)の製造にプラズマCVD法による堆積・成膜技術を用いていた。

このような堆積・成膜技術を採用する場合、その膜厚の制御に煩雑な作業が必要となる欠点がある。

即ち、膜厚を制御するには、堆積速度を変化させたり、あるいは堆積時間を変化させるのが一般的である。しかし、堆積時間を変化させる場合には、堆積膜厚を厚くするためには成膜時間が非常に長くなり、生産性(スルー・プット)を上げる場合には、成膜装置の大型化やライン化を行う必要があるので、結果装置自身が非常に高価なものとなる。

また、島状にパターニングするためには、フォトレジストの塗布工程、露光工程、現像工程、フォトレジスト剥離工程など多くの工程が必要となる。従って、非結晶絶縁膜製造における製造時間が長くなること、プラズマCVDなど製造装置

このレジストパターニングに引き続き、エッチングを行う。まず、レジストパターニングされた基板をエッチャントに浸してエッチング[第2図(e)～(f)]し、この後水洗を行う。次にレジスト剥離、水洗、乾燥からなるレジスト剥離工程を行うことによりゲート用非結晶絶縁膜(3)のパターニング工程を終了する[第2図(g)]。

その後、活性層の非結晶半導体膜(4)、チャンネル部保護膜用非結晶絶縁膜(5)に関しても上記に示したと同様に、プラズマCVD法による成膜、およびパターニング工程を繰り返し行うことで、形成できる。

さらにその後、ソース・ドレイン用金属電極膜(6)(7)を選択的に被着形成する。

そして最後に、全面保護用非結晶絶縁膜(8)をプラズマCVDにより成膜し上記と同様なプロセスでパターニングすることによりTFTが完成する。

#### (ハ) 発明が解決しようとする課題

上述の如きTFTの従来の製造方法に於ては、

やフォトマスク、レジスト・現像液などの材料によるコストが高くなること、生産性が悪いことなどの不都合があった。

#### (ニ) 課題を解決するための手段

本発明のTFTの製造方法は、TFTのゲート用絶縁膜、あるいは保護膜用絶縁膜をシリコン系のコーティング剤を用いて印刷法により塗布・成膜するものである。

#### (ホ) 作用

本発明方法によれば、シリコン系のコーティング剤を用いた印刷法にて、TFTのゲート用絶縁膜、あるいは保護膜用絶縁膜を形成できるので、従来のプラズマCVDによる成膜法に比べて、短時間、低コストでTFTを製造できる。

#### (ヘ) 実施例

第1図(a)～(e)に本発明方法を採用したTFTの製造工程を示す。

以下に第1図に基づき本発明の製造方法を詳述する。

まず、第1図(a)に示すように、ガラス基板

(1) 上にCr, Moなどからなる金属をゲート電極(2)として選択的に被着形成し、その後ゲート用非結晶絶縁膜(3)及び活性層の非結晶半導体膜を高周波プラズマ化学気相堆積(Plasma CVD)法により堆積する。

その後、第1図(b)に示すように、上記活性層の非結晶半導体膜(4)とゲート用非結晶絶縁膜(3)を選択的に除去して島状に半導体層を形成する。

次に、第1図(b)に示すように、シリコン系のコーティング剤を印刷法によって転写印刷し、チャンネル部保護用の絶縁膜(5)を形成する。

その後、第1図(d)に示すように、ソース・ドレイン用金属電極膜(6)、(7)を選択的に被着形成する。

さらに、全面保護膜用の絶縁膜(8)としてシリコン系のコーティング剤を印刷法によって転写印刷すると第1図(e)に示す様なTFTが完成する。

上述の工程では、ゲート用絶縁膜(3)をプラ

TFT製造過程のガラス基板(34)上にコーティング剤(31)のパターンを転写印刷する。そしてさらに熱処理を施すことによって、上記コーティング剤(31)の容媒を乾燥させシリコン系の絶縁膜を形成する。

以上説明した転写印刷法によれば、Plasma CVDによる塗布・成膜処理より遙かに短時間低成本で、TFTのゲート用非結晶絶縁膜(3)、チャンネル保護用絶縁膜(5)、あるいは全面保護膜用絶縁膜(8)を形成できる。

#### (ト) 発明の効果

本発明のTFTの製造方法は、TFTのゲート用絶縁膜、あるいは保護膜用絶縁膜をシリコン系のコーティング剤を用いた印刷法により成膜するものであるので、製造時間を短縮でき、製造コストを下げることが可能となる。

従って、本発明によれば、容易にしかも低成本でTFTを製造することができ、安価なアクティブマトリクス型液晶表示パネルの実現に寄与できる。

ZrマスクCVDで製造したが、これを上記チャンネル保護用絶縁膜(5)、全面保護膜用絶縁膜(8)の形成方法と同様にシリコン系のコーティング剤を転写印刷法により形成することができる。

上述のシリコン系コーティング剤の塗布方法としては、第3図に示すような転写印刷装置が使用される。

即ち、この装置による転写印刷法は、シリコン系のコーティング剤(31)を所定の深度(溝の深さ)の露色版(32)に均一に広げる。ここで用いるシリコン系のコーティング剤(31)とは、シリコンを含んだ有機基などの容質をアルコール、アセトンなどの容媒に溶解させた溶液である。

その後、例えば、第1図のTFTのゲート用非結晶絶縁膜(3)形状、チャンネル保護用絶縁膜(5)形状あるいは全面保護膜用絶縁膜(8)形状のパターン(33)が形成されたローラー(30)を用い、このローラー(30)上のパターン(33)に上記露色版(32)のコーティング剤(31)を移す。そしてこのローラー(30)を使用して上記T

#### 4. 図面の簡単な説明

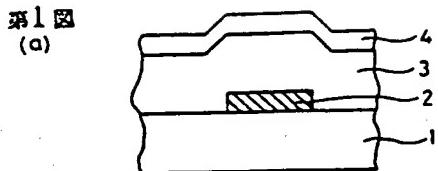
第1図(a)乃至(e)は本発明のTFTの製造方法を工程順に示す断面図、第2図(a)乃至(g)はポジ型のレジストを用いたバターニング工程を示す工程断面図、第3図は本発明方法に用いる転写型印刷機の概略構成図である。

(1)…ガラス基板、(2)…ゲート用電極、(3)…ゲート用非結晶絶縁膜、(4)…非結晶半導体膜、(5)…チャンネル部用保護膜、(6)…ソース用電極、(7)…ドレイン用電極、(8)…全面保護膜。

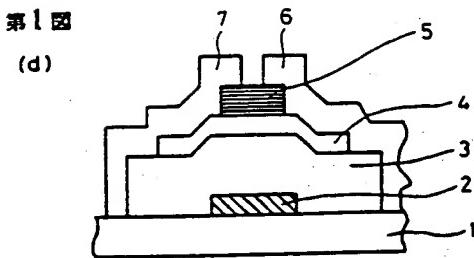
出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 西野卓哉(外2名)

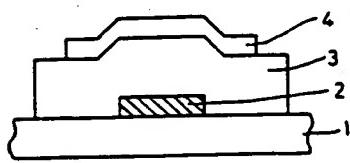
第1図



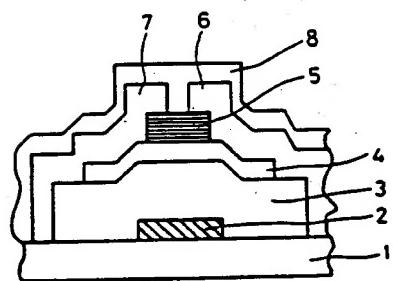
第1図



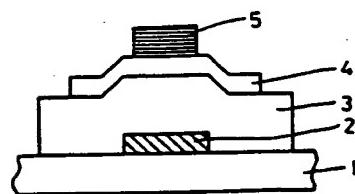
(b)



(e)

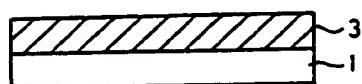


(c)

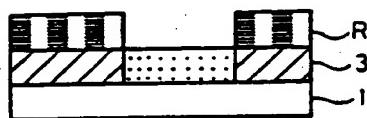


第2図

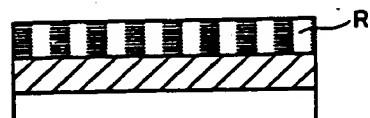
(a)



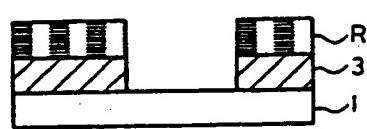
(e)



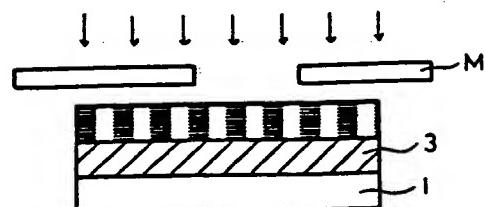
(b)



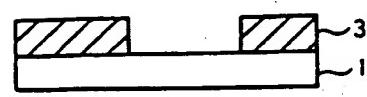
(f)



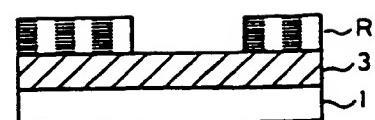
(c)



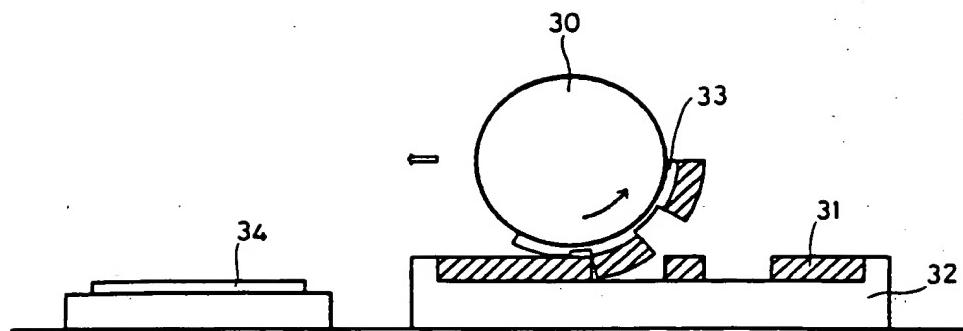
(g)



(d)



第3図



This Page Blank (uspto)